

Balcke-Dürr GmbH
Hans-Joachim-Balcke-Str.
46049 Oberhausen

Einbauten in Kühltürmen

Die vorliegende Erfindung betrifft im wesentlichen aus Kunststoff bestehende Einbauten im Feucht-/Naßbereich von Kühltürmen. Kühltürme werden in verschiedenen technischen Bereichen zur Kühlung von Kühlwasser genutzt. Das bei der Kühlung eines Prozesses erwärmte Kühlwasser wird in den Kühlturm hineingeleitet und durch zahlreiche Öffnungen eines Leitungssystems, beispielsweise mit Hilfe von Spritzaggregaten oder Düsen, gleichmäßig im Inneren des Kühlturms verteilt. Das zu kühlende Wasser rieselt dabei von oben auf sogenannte Kühleinbauten herab und rieselt langsam durch diese hindurch. Zur Kühlung des Wassers benutzte Kühlluft wird entgegengesetzt durch den Kühlturm gefördert. Das Wasser gibt durch Verdunstung und Konvektion Wärme an die durch den Kühlturm geleitete Luft ab. Das auf diese Weise gekühlte Wasser sammelt sich unterhalb der Kühleinbauten und wird durch Sammler und Rohrleitungen aus dem Kühlturm herausgeführt. Das gekühlte Wasser wird für ein erneutes Kühlen des Prozesses genutzt, wobei Verdampfungsverluste durch die Kühlung im Kühlturm durch Frischwasser aufgefüllt werden. Dabei wird das Wasser erneut erwärmt und einer erneuten Kühlung im Kühlturm zugeführt. Auf diese Art und Weise läßt sich die für die Kühlung eines Prozesses benötigte Kühlwassermenge minimieren.

Von entscheidender Bedeutung für einen effektiven und problemlosen Betrieb eines Kühlturms ist, dass das Wasser das Innere des Kühlturms möglichst gleichmäßig und langsam durchrieselt und so möglichst viel Wärme an die Kühlluft abgeben kann. Verschmutzungen oder Fremdkörper behindern die gleichmäßige

Verteilung und das langsame Durchrieseln des Wassers und senken daher die Effektivität. Im Falle von Fremdpartikeln im Kühlwasser besteht die Möglichkeit, diese heraus zu filtern. Allerdings wird durch die feuchten und warmen Bedingungen im Inneren eines Kühlturms nachteilig die Bildung von Mikroorganismen, z. B. Algen und/oder Pilzen, gefördert. Um einen störungsfreien und effektiven Betrieb eines Kühlturms zu gewährleisten, ist es daher erforderlich, die im Inneren des Kühlturms befindlichen Einbauten, wie z. B. Kühleinbauten, Rohrleitungen und Sammler, zu reinigen, da ein Verstopfen von vom Wasser durchrieselten oder durchströmten Querschnitten durch an den Einbauten wachsenden Mikroorganismen ebenfalls eine verminderte Kühlwirkung oder ein Versagen des Kühlturms verursachen würde. Solche Reinigungsarbeiten verursachen nachteilig hohe Kosten und erfordern außerdem eine Unterbrechung des Betriebs des Kühlturms. Im Bereich der Kühleinbauten wurde versucht, durch unterschiedliche Gestaltungen der Kühleinbauten, z. B. durch Folienpakete, Rieselgitter, Tropfroste oder Tropfplatten, eine Verschmutzung der Kühleinbauten zu vermindern, bzw. die Unempfindlichkeit der Kühleinbauten gegenüber Verschmutzung zu erhöhen. Zum Erreichen eines möglichst hohen Kühleffekts und eines möglichst wirtschaftlichen Betriebs von Kühltürmen ist es jedoch vorteilhaft, das zu kühlende Wasser fein verteilt und möglichst langsam durch die Kühleinbauten zu leiten und so eine lange Verweildauer des Wassers im kühlenden Luftstrom zu erreichen. Die langsame Rieselgeschwindigkeit des Wassers begünstigt allerdings die Bildung von Algen. Eine Erhöhung der Rieselgeschwindigkeit des Wassers vermindert umgekehrt die mit Hilfe eines Kühleinbaus erreichte Kühleffektivität. Ein teilweises Verstopfen der vom Wasser und der Kühlluft durchflossenen Querschnitte der Kühleinbauten verringert nicht nur die Effektivität und verursacht aufgrund der erforderlichen Reinigung hohe Kosten, zusätzlich steigen bei Kühltürmen, die die Kühlluft mit Hilfe von Gebläsen durchsetzen, die Betriebskosten, da eine erhöhte Gebläseleistung notwendig ist, um weiterhin den erforderlichen Kühlluftstrom durch den Kühlturm zu pumpen. Daher ist der Verschmutzungsgrad auch aus Gründen des Energieverbrauchs möglichst gering zu halten.

Die vorliegende Erfindung hat die **A u f g a b e**, Einbauten für den Feucht-/Naßbereich von Kühltürmen zur Verfügung zu stellen, die die oben beschriebenen Nachteile des Standes der Technik vermindern. Insbesondere soll mit Hilfe der

erfindungsgemäßen Einbauten eine Verschmutzung der Einbauten eines Kühlturms durch Bildung und Anlagerung von Mikroorganismen vermieden oder wesentlich reduziert werden.

Zur technischen L ö s u n g dieser Aufgabe werden mit der Erfindung Einbauten vorgeschlagen, die im wesentlichen aus Kunststoff gefertigt sind, dem in geeigneter Menge einer späteren Verschmutzung durch Bildung und Anlagerung von Mikroorganismen vorbeugende Additive zugesetzt sind.

Durch die Verwendung von erfindungsgemäßen Einbauten im Feucht-/Naßbereich von Kühltürmen wird eine Verschmutzung dieser Einbauten durch Bildung und Anlagerung von Mikroorganismen im Laufe des Betriebes des Kühlturms vermieden bzw. weitgehend vermindert. Eine Reinigung dieser Einbauten ist vorteilhaft somit nicht mehr oder nur noch selten notwendig. Auf diese Weise werden die beim Betrieb eines Kühlturmes entstehenden Kosten vorteilhaft reduziert.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung bestehen die einer Optimierung des Wärmeaustausches zwischen Wasser und Luft dienenden Kühleinbauten im wesentlichen aus einem Kunststoffmaterial, dem diese Additive zugesetzt sind. Auf diese Weise wird ein Verschmutzen und/oder Verstopfen der Durchflußöffnungen der Kühleinbauten vermieden oder vermindert. Vorteilhaft kann somit eine Verschmutzung auch von Kühleinbauten reduziert werden, die aufgrund ihrer Gestaltung ein langsames Verrieseln des Wassers und somit einen besonders hohen Kühleffekt ermöglichen, wie z. B. Kühleinbauten aus Folienpaketen oder Rieselgittern.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung können die Einbauten Plattenwärmetauscher sein. Durch die Verhinderung oder Verminderung von biologischen Verunreinigungen an der Oberfläche von Wärmetauscherelementen wird vorteilhaft der Wärmeübergang vom Medium zum Wärmetauscher und vom Wärmetauscher zum Medium gesichert, wobei die Verluste durch Verdampfung des Kühlwassers im Kühlturm mit Frischwasser aufgefüllt werden.

Vorteilhaft ist es möglich, die biologische Verschmutzung an weiteren Einbauten im Feucht-/Naßbereich von Kühltürmen, z. B. Leitungen und Düsen zur Verteilung des zu kühlenden Wassers oder Sammlern zur Rückführung des gekühlten Wassers zum Prozeß, zu vermeiden oder wesentlich zu verzögern. Ebenso können vorteilhaft die Seitenwände des Kühlturms erfindungsgemäß ausgebildet, aus erfindungsgemäßen Einbauten gebildet sein oder mit solchen verkleidet sein. Vorteilhaft werden dadurch biologische Verschmutzungen im gesamten Innenbereich eines Kühlturms reduziert, wodurch dessen Effektivität und Betriebssicherheit erhöht wird.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist das für die Einbauten verwendete Kunststoffmaterial ein Thermoplast, wie z. B. PVC, welchem Additive zugesetzt sind, die als Biozid wirken. Durch das Einbringen der Additive in das Kunststoffrohmaterial vor dessen Verarbeitung zu den jeweiligen Einbauten werden die Additive gleichmäßig über alle Bereiche des jeweiligen Einbaus verteilt und verhindern auf diese Weise eine biologische Verschmutzung der Einbauten auch an Stellen und in Bereichen, die aufgrund der Lage der Einbauten im Kühlturm nur schwer oder nicht mehr zugänglich ist. Besonders vorteilhaft weisen diese Additive Edelmetalle und/oder Edelmetallverbindungen auf, wie z. B. Titanoxyde und Silber. Diese Additive verhindern Schimmel und Algenwachstum, sind einfach in den Grundwerkstoff der Einbauten einzubringen und sind nur sehr schwach toxisch.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung anhand der Figur. Das beschriebene Ausführungsbeispiel dient nur der Erklärung und ist nicht beschränkend.

In der Fig. ist ein Gegenstromkühlturm 1 dargestellt. Das bei der Kühlung eines beliebigen Prozesses auf Temperaturen von etwa 35°C – 40°C erwärmte Wasser wird mit Leitungen 2 in den Kühlturm 1 geführt, und über zahlreiche Düsen 3 gleichmäßig im Innenraum des Kühlturms 1 verteilt. Die zur Kühlung des Wassers benötigte Luft gelangt über Lufteinlassöffnungen 4 in den Innenraum des Kühlturms 1 und wird mit Hilfe eines Gebläses 5 entgegen der Rieselrichtung des Wassers durch den Kühlturm 1 gefördert.

Das mit Hilfe der Düsen 3 versprühte Wasser "regnet" auf Kühleinbauten 6 herab. Die Kühleinbauten 6 bestehen aus miteinander verbundenen Rieselgittern oder Rieselblöcken aus Kunststoff. Die Rieselgitter/-blöcke bilden ein engmaschiges, dreidimensionales Netzwerk, welches den Zweck hat, daß die Wassertropfen an der Gitterstruktur der Kühleinbauten 6 möglichst langsam herunterrieseln.

Die Kühleinbauten 6 werden in entgegengesetzter Richtung von der den Kühlturm 1 durchströmenden Luft durchströmt. Die an der Gitterstruktur der Kühleinbauten 6 anhaftenden und diese hinabperlenden Wassertropfen werden dabei von der Luft umströmt. Durch Konvektion und Verdunstung gibt das Wasser dabei Wärme an die Luft ab. Je weiter das Wasser in den Kühleinbauten 6 herunterrieselt, desto stärker wird es gekühlt. Nach Durchrieseln der Kühleinbauten 6 tropft das Wasser auf den Bodenbereich 7 des Kühlturms 1, läuft über Rückführungen 8 zu Sammlern 9 und wird von dort dem zu kühlenden Prozeß zugeführt, wobei Verluste durch Verdampfung des Kühlwassers im Kühlturm mit Frischwasser ausgeglichen werden. Um den Verdunstungsverlust des Kühlwassers zu minimieren, sind oberhalb der Düsen 3 und der Rohrleitungen 2 Tropfenabscheider 10 platziert. Diese Tropfenabscheider 10 verhindern den Austrag von vom Luftstrom mitgerissenen Wassertröpfchen.

Die Einbauten des Kühlturms 1, wie z. B. die Rohrleitungen 2, die Düsen 3, die Kühleinbauten 6, Rückführungen 8 und Sammler 9 bestehen dabei vorteilhaft im wesentlichen aus Kunststoff, dem zur Vermeidung oder wesentlichen Verzögerung von biologischen Verschmutzungen ein als Biozid wirkendes Additiv zugemischt ist. Dieses Additiv weist unlösliche Titandioxydpartikel auf und ist in der Lage Silberionen abzuscheiden, welche als Biozid wirken. Auf diese Weise werden die Bildung und Ablagerung von Algen, Schimmel oder Pilzen auf den Oberflächen der Einbauten vermieden oder wesentlich verringert. Gemäß der Erfindung können auch die Seitenwandungen des Kühlturms mit entsprechenden Oberflächen versehen oder in den Oberflächen mit Additiven der genannten Art ausgebildet sein.

Bezugszeichenliste

- | | |
|----|------------------------------|
| 1 | Gegenstromkühlturm |
| 2 | Verteilerleitungen |
| 3 | Düsen |
| 4 | Lufteinlaßöffnungen |
| 5 | Gebläse |
| 6 | Kühleinbauten |
| 7 | Bodenbereich des Kühlturms 1 |
| 8 | Rückführungen |
| 9 | Sammler |
| 10 | Tropfenabscheider |

Patentansprüche

1. Einbauten im Feucht-/Naßbereich von Kühltürmen, im wesentlichen bestehend aus Kunststoff, dadurch gekennzeichnet, daß die Einbauten aus einem Kunststoff gefertigt sind, dem in geeigneter Menge einer späteren Verschmutzung durch Mikroorganismen vorbeugende Additive zugesetzt sind.
2. Einbauten nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einbauten einer Optimierung des Wärmeaustausches zwischen Luft und Wasser durch Verteilen und Verrieseln des Wassers dienen.
3. Einbauten nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Einbauten Pakete aus nebeneinander angeordneten Kunststofffolien sind.
4. Einbauten nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Einbauten aus Rieselgittern oder -blöcken gebildet sind.
5. Einbauten nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einbauten Plattenwärmetauscher, wasserführende Leitungen, wasserverteilende Düsen, Verkleidungen der Seitenwände des Kühlturms und/oder Sammler sind und/oder die Seitenwände des Kühlturms bilden.
6. Einbauten nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Kunststoffmaterial ein Thermoplast ist.
7. Einbauten nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Kunststoffmaterial PVC ist.
8. Einbauten nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die zugesetzten Additive Biozide sind.
9. Einbauten nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Additive Edelmetalle und/oder Edelmetallverbindungen aufweisen.

10. Einbauten nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Additive dem Kunststoff vor dessen Verarbeitung zugesetzt sind.

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft Einbauten im Feucht-/Naßbereich von Kühltürmen, die im wesentlichen aus Kunststoff bestehen. Dem Kunststoff ist ein Additiv zugemischt, welches eine Verschmutzung durch Bildung und Anlagerung an den Einbauten während deren späteren Einsatzes vermeidet oder wesentlich vermindert.

(Fig. 1)

RS/WD/bf

Fig.1

